



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 378 670 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.2004 Patentblatt 2004/02

(51) Int Cl.7: **F04F 5/10**, F04F 5/46

(21) Anmeldenummer: **03013789.7**

(22) Anmeldetag: **18.06.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder: **Engels, Uwe**
41462 Neuss (DE)

(74) Vertreter:
von Kirschbaum, Alexander, Dipl.-Ing. et al
Postfach 10 22 41
50462 Köln (DE)

(30) Priorität: **03.07.2002 DE 10229801**

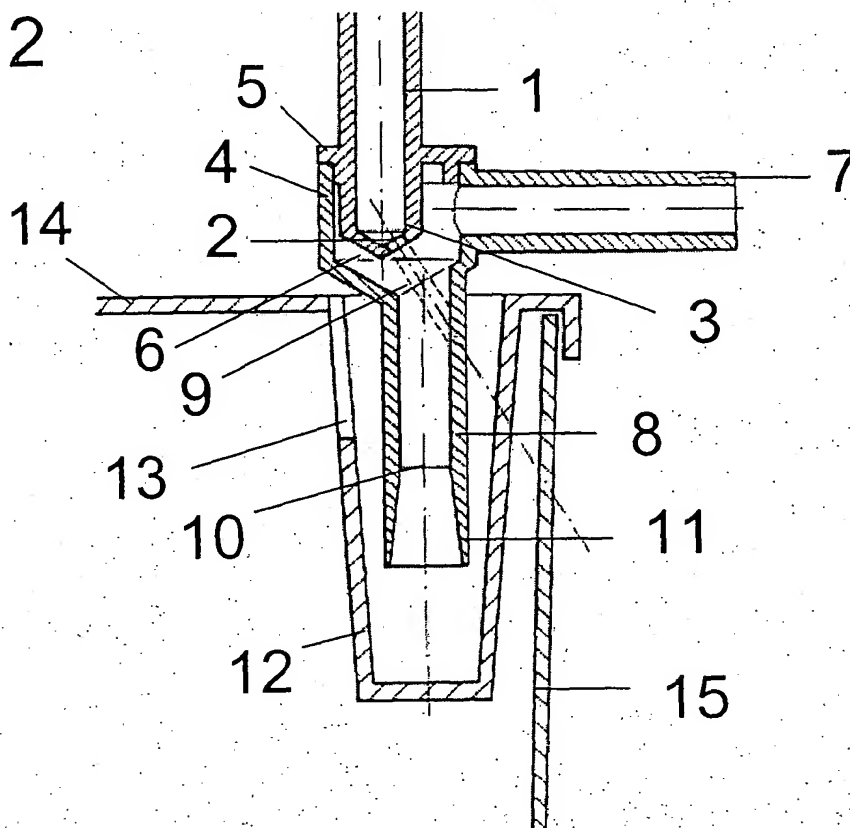
(71) Anmelder: **TI Automotive (Neuss) GmbH**
41456 Neuss (DE)

(54) **Saugstrahlpumpe**

(57) Übliche Saugstrahlpumpen haben das Problem eines geringen Wirkungsgrades oder sind kompliziert aufgebaut und dadurch in ihrer Herstellung schwierig. Daher beschreibt diese Erfindung eine einfach auf-

gebaute Saugstrahlpumpe, die kostengünstig herzustellen ist und einen hohen Wirkungsgrad besitzt, was durch die einfache Anordnung eines Überlaufbeckens unterhalb des Mischrohrs erreicht wird.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Saugstrahlpumpe, insbesondere zur Förderung von Kraftstoff zu einer Kraftstoffördereinheit einer Verbrennungskraftmaschine oder in einen Speichertopf eines Kraftstoffvorratsbehälters, wobei die Saugstrahlpumpe ein Gehäuse mit einem Ansaugleitungsanschluß, einen Anschlußstutzen für eine Treibmengenleitung, eine Treibstrahldüse und ein an das Gehäuse anschließendes Mischrohr mit einem Diffusor aufweist.

[0002] Solche Saugstrahlpumpen in Kraftstoffvorratsbehältern von Verbrennungskraftmaschinen sind allgemein bekannt. Sie werden eingesetzt, um Kraftstoff aus tiefer oder entfernter gelegenen Regionen eines Kraftstoffbehälters zur Kraftstoffördereinheit oder zu einem Speichertopf zu fördern oder um Kraftstoff von einer Satteltankhälfte zur anderen zu fördern. Dazu strömt Kraftstoff durch eine Treibmengenleitung zu einer Treibstrahldüse, aus der der Kraftstoff unter Druck in eine Mischkammer austritt. Dort erzeugt der Treibstrahl einen Unterdruck, wodurch Kraftstoff durch eine Ansaugleitung angesaugt und gefördert wird. Zusätzlich überträgt der Treibstrahl noch kinetische Energie im Mischrohr und im daran anschließenden Diffusor auf die angesaugte Menge.

[0003] Solche Saugstrahlpumpen sind in den meisten bekannten Ausführungen im Bereich des Bodens des Kraftstoffbehälters angeordnet, unterhalb des Reserve-Kraftstoffniveaus im Kraftstoffvorratsbehälter, damit Mischkammer, Ansaugleitung und Mischrohr dauernd geflutet sind und der Treibstrahl nie gegen Luft anfordern muß, sondern immer gegen Kraftstoff anfordern kann. Weil bei dieser Saugstrahlpumpenbauart lange Treibmengen- und lange Gesamtmengenleitungen und zumeist auch noch ein zusätzlicher Halter erforderlich ist, wenn die Ansaugstelle weit von der Treibdruckquelle und dem Speichertopf entfernt ist, sind derartige Saugstrahlpumpen dann relativ aufwendig und teuer.

[0004] In der DE 198 55 433 wird eine Saugstrahlpumpe beschrieben bei der ein Treibstrahl derart ausgebildet ist, daß er den dort Diffusor genannten Mischkammeraustritt über seinen gesamten Umfang verschließt wodurch ein schneller Flüssigkeitsverschluß im Bereich der Mischkammer hergestellt wird, was zu einem hohen Unterdruck führt. Diese Ausführungsform besitzt jedoch den Nachteil, daß eine sehr genaue Abstimmung von Mischkammeraustritt und Treibstrahldüse notwendig ist, um die gewünschte Wirkung zu erzielen. Die komplizierte Form der Treibstrahldüse erfordert des weiteren einen hohen fertigungstechnischen Aufwand und birgt dementsprechend hohe Herstellkosten.

[0005] Daher ist es Aufgabe dieser Erfindung, eine Saugstrahlpumpe zu schaffen, die einen hohen Unterdruck erzeugt, gegen Luft anfordern kann und gleichzeitig einfach und kostengünstig herzustellen ist und eine geringe Fehleranfälligkeit besitzt.

[0006] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das Mischrohr mit dem anschließenden Diffusor in ein Becken mündet, welches das Mischrohr und den Diffusor im wesentlichen umgibt, jedoch von diesen beabstandet ist und welches einen Überlauf aufweist, der geodätisch oberhalb eines in Strömungsrichtung gelagerten Endes des Diffusors angeordnet ist.

[0007] Der Treibstrahl reißt Kraftstoff oder Gas über den Ansaugleitungsanschluß aus der Ansaugleitung über das Mischrohr und den Diffusor in das Becken, von dessen Oberfläche das Gas entweicht. Der Kraftstoff läuft nach kurzer Zeit über den Überlauf des Beckens, fällt auf den Boden des Speichertopfes, wo es der Kraftstoffpumpe zur Verfügung steht und dient dann zum Teil erneut als Treibmenge. Da der in das Becken strömende Kraftstoff nach kurzer Zeit das Ende des Mischrohres bzw. des Diffusors verschließt, wird ein Rückströmen des Gases in eine Mischkammer der Pumpe vollständig verhindert, so daß in der Ansaugleitung ein hoher Unterdruck erzeugt wird. Die Ansaugleitung ist nach kurzer Zeit gasfrei und mit angesaugtem Kraftstoff gefüllt, so daß nun Kraftstoff in ausreichenden Mengen gefördert werden kann. Bei einer Erstbefüllung mit einer kleinen Menge Kraftstoff wird das Becken zunächst in kürzester Zeit mit Kraftstoff aus der Treibmengenleitung gefüllt. Ist dies geschehen, kann auf übliche Weise die Kraftstoffförderung wie oben beschrieben stattfinden. Somit wird bei geringem technischem Aufwand und gleichzeitiger Minimierung der Kosten eine Förderung des Kraftstoffes unter allen Betriebsbedingungen mit einem hohen entstehenden Unterdruck und somit einem guten Wirkungsgrad der Saugstrahlpumpe sichergestellt und auch ein Anfordern von Kraftstoff gegen Luft ermöglicht.

[0008] Desweiteren wird die für den Wiederstart zur Verfügung stehende Kraftstoffmenge durch das Einbringen des kleinen Beckens vergrößert, da lediglich im Becken der Kraftstoff auf das Niveau unterhalb des Diffusors abgesaugt wird, das Kraftstoffniveau bei Abschalten der Kraftstoffördereinheit im Speichertopf jedoch nicht bis auf das Diffusorende sondern nur bis zur Überlaufkante des Beckens sinkt.

[0009] Das erforderliche Überlaufbecken kann dabei entweder einstückig mit einem Deckel des Speichertopfes ausgebildet sein oder einstückig mit dem Speichertopf selbst ausgebildet sein. Durch beide Ausführungsformen wird zusätzlicher Montageaufwand und eine notwendige Herstellung zusätzlicher Bauteile verhindert, wodurch wiederum Kosten eingespart werden können.

[0010] Üblicherweise sind bei solchen Saugstrahlpumpen die Treibmengenleitung, das Pumpengehäuse und das Mischrohr auf einer gemeinsamen Mittelachse angeordnet. In einer bevorzugten Ausführungsform strömt der Treibstrahl jedoch durch die Treibstrahldüse unter einem Winkel zu einer Mittelachse des Gehäuses und gegen eine Wandung des Mischrohres, wodurch die Gasmitnahme und somit die Anförderfähigkeit gegen Luft noch einmal verbessert wird.

[0011] Durch diese Maßnahmen wird auf einfache Art und Weise der Wirkungsgrad der Pumpe verbessert und Herstell- und Montagekosten minimiert.

[0012] Zwei erfindungsgemäße Ausführungsformen einer solchen Saugstrahlpumpe sind in den beiden Zeichnungen dargestellt und werden nachfolgend beschrieben.

[0013] Figur 1 zeigt eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Saugstrahlpumpe mit senkrechtem Treibstrahl in geschnittener Darstellung.

[0014] Figur 2 zeigt eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Saugstrahlpumpe mit einem unter einem Winkel zur senkrechten Achse geneigten Treibstrahl in geschnittener Darstellung.

[0015] Die in Figur 1 dargestellte erfindungsgemäße Saugstrahlpumpe besteht aus einer Treibmengenleitung 1 an deren in Strömungsrichtung gelegenen Ende sich eine Treibstrahldüsenöffnung 2 befindet, eine blendenartige Öffnung mit einem kleinen Verhältnis der Blendenlänge zum Blendendurchmesser l/d , durch die das Treibmittel gepreßt wird. Ein Treibstrahldüseneinlauf 3 ist hier in Strömungsrichtung als kegelförmige Verengung 3 der Treibmengenleitung 1 ausgebildet. Um die Blendenartigkeit der Treibstrahldüsenöffnung 2 zu betonen, kann der Treibstrahldüseneinlauf 3 auch entfallen, das heißt die Treibstrahldüsenöffnung 2 kann sich in einer unmittelbar an die Treibmengenleitung 1 anschließenden Ebene senkrecht zu einer Mittelachse M befinden. Die Treibmengenleitung 1 ist einstückig mit einem ein Gehäuse 4 verschließenden Deckel 5 ausgebildet, welcher auf das Gehäuse 4 aufgeschweißt oder verklebt wird und dieses fluiddicht verschließt. Das Gehäuse 4 der Saugstrahlpumpe beinhaltet eine Mischkammer 6, eine Ansaugleitung 7 sowie ein Mischrohr 8. Die Treibmengenleitung 1, das Gehäuse 4 bzw. die Mischkammer 6 und das Mischrohr 8 sowie die Treibstrahldüsenöffnung 2 sind in dieser Ausführung im wesentlichen symmetrisch zu ihrer gemeinsamen Mittelachse M angeordnet: Unterhalb der Treibstrahldüse 2 verjüngt sich der Querschnitt der Mischkammer 6 bis auf den Durchmesser des Mischrohres 8, dessen Einlaufende 9 hier angesetzt ist. An einem Auslaufende 10 des Mischrohres 8 schließt sich ein erweiternder Abschnitt an, der Diffusor 11. Die Ansaugleitung 7 ist senkrecht zur Mittelachse M angeordnet und durchbricht eine Wand des Gehäuses 4 in einem Bereich unterhalb des Deckels 5 und oberhalb der Verjüngung der Mischkammer 6 und ist somit im wesentlichen kurz oberhalb der Treibstrahldüsenöffnung 2 angeordnet. Der Diffusor 11 mündet in ein Becken 12, welches vom Mischrohr 8 und dem daran anschließenden Diffusor 11 beabstandet ist und sie in ihren unteren und seitlichen Bereichen umgibt. Das Becken 12 weist einen Überlauf 13 auf, der oberhalb des Auslaufendes des Diffusors 11 angeordnet ist. Dieses Überlaufbecken 12 ist einstückig mit einem Speichertopfdeckel 14 eines Speichertopfes 15 ausgebildet kann jedoch auch einstückig mit dem Speichertopf 15 selbst ausgebildet sein, kann aber auch als

zusätzliches Bauteil am Gehäuse 4 angebunden sein.

[0016] Bei Start einer Systemdruckpumpe strömt nun also Kraftstoff über die Treibmengenleitung 1 durch die Treibstrahldüse 2, so daß Gas aus der Ansaugleitung 7, dem Diffusor 11, dem Mischrohr 8 und der Mischkammer 6 mitgerissen wird. Die Treibmenge strömt in das Überlaufbecken 12, welches sich in kurzer Zeit füllt, wodurch das Auslaufende des Diffusors 11 verschlossen wird. Durch diesen Verschluß kann jetzt kein Gas mehr durch das Mischrohr 8 zurück in das Gehäuse 5 der Saugstrahlpumpe strömen, sondern es entweicht von der Beckenoberfläche in den Kraftstoffbehälter, so daß ein hoher Unterdruck im Gehäuse 5 und der Ansaugleitung 7 entsteht. Auf diese Art und Weise werden das Gehäuse 5 und die Ansaugleitung 7 vom Gas befreit. Der Kraftstoff, der über den Überlauf 13 des Beckens 12 strömt, fällt in den Speichertopf 15 und kann wieder als Treibmenge dienen. Durch den steigenden Unterdruck im Gehäuse 5 kann jetzt zusätzlicher Kraftstoff, die Fangmenge, aus dem Vorratsbehälter durch die Ansaugleitung 7 zur höhergelegenen Mischkammer 6 gefördert werden.

[0017] In Figur 2 ist eine zweite bevorzugte Ausführungsform dargestellt, bei der weder das Mischrohr 8 noch die Treibmengenleitung 1 koaxial zur Gehäusemittelachse M, sondern jeweils parallel verschoben zur Mittelachse M des Gehäuses 5 angeordnet, allerdings in entgegengesetzte Richtungen in der Weise, daß der Treibstrahl aus der Treibstrahldüse 2 unter einem deutlichen Winkel zur Mittelachse M direkt gegen eine innere Wandung 16 des Mischrohres 8 prallt. Dazu ist die Düsenöffnung 2 der Saugstrahlpumpe nicht koaxial zur Treibmengenleitung 1, sondern seitlich im Bereich des kegelförmigen Treibstrahldüseneinlaufs 3 und senkrecht zu dessen Mantelfläche angeordnet. Durch eine solche Anordnung wird die Gasmitnahme des Treibstrahls zusätzlich verbessert.

[0018] Mit diesen erfindungsgemäßen Ausführungen liegen Konstruktionen vor, die auf einfache Weise die Wirkung einer Saugstrahlpumpe verbessern und gleichzeitig Herstellungskosten und Montageaufwand minimieren.

[0019] Veränderungen bezüglich der Ausführungsformen des Gehäuses, des Mischrohres oder der Treibstrahldüse bzw. die Art der Verbindung der einzelnen Bauteile der Saugstrahlpumpe haben keine Auswirkung auf den Schutzbereich der Erfindung.

Patentansprüche

1. Saugstrahlpumpe, insbesondere zur Förderung von Kraftstoff zu einer Kraftstoffördereinheit einer Verbrennungskraftmaschine oder in einen Speichertopf eines Kraftstoffvorratsbehälters, wobei die Saugstrahlpumpe ein Gehäuse mit einem Ansaugleitungsanschluß, einen Anschlußstutzen für eine Treibmengenleitung, eine Treibstrahldüse und ein

an das Gehäuse anschließendes Mischrohr mit einem Diffusor aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Mischrohr (8) mit dem anschließenden Diffusor (11) in ein Becken (12) mündet, welches das Mischrohr (8) und den Diffusor (11) im wesentlichen umgibt, jedoch von diesen beabstandet ist und welches einen Überlauf (13) aufweist, der geodätisch oberhalb eines in Strömungsrichtung gelagerten Auslaufendes des Diffusors (11) angeordnet ist.

10

2. Saugstrahlpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Becken (12) einstückig mit einem Deckel (14) des Speichertopfes (15) ausgebildet ist.

15

3. Saugstrahlpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Becken (12) einstückig mit dem Speichertopf (15) ausgebildet ist.

4. Saugstrahlpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Treibstrahl durch die Treibstrahldüsenöffnung (2) unter einem Winkel zu einer Mittelachse (M) des Gehäuses (5) und gegen eine Wandung (16) des Mischrohres (8) strömt.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

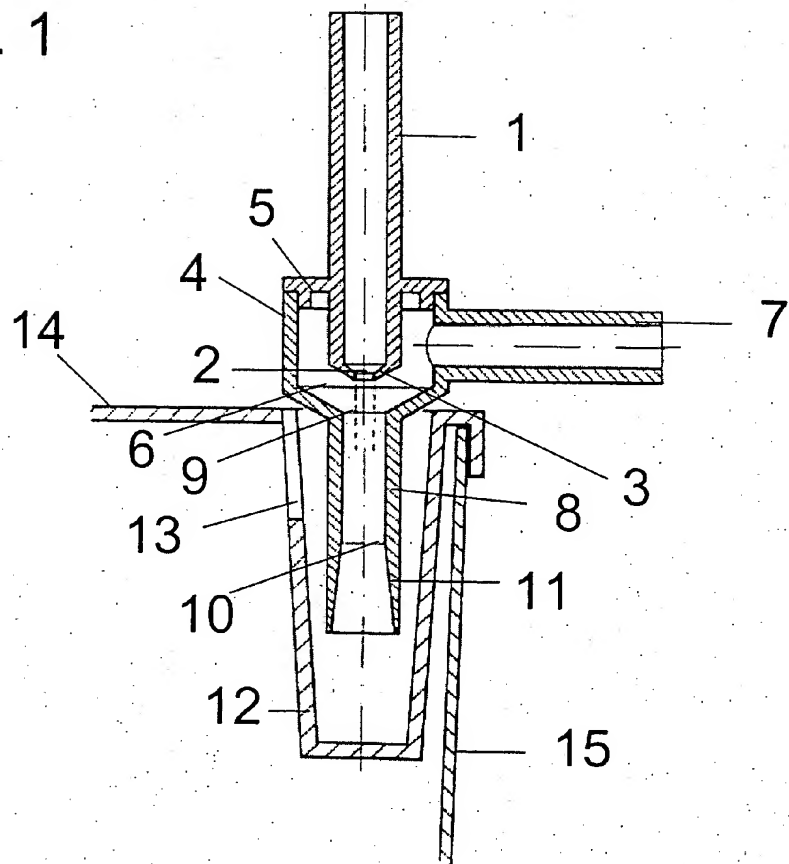


Fig. 2

